

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08152751 A**

(43) Date of publication of application: 11.06.96

(51) Int. Cl

G03G 15/00 *UD*
G03G 15/08
G03G 15/08

(21) Application number: 06294934

(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(22) Date of filing: 29.11.94

(72) Inventor: **KATO SHUNJI**

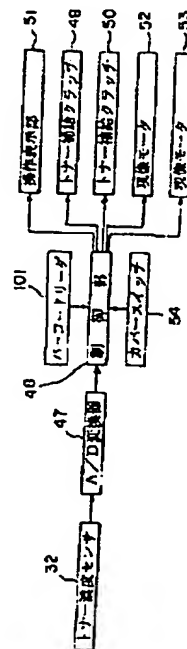
(54) IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: To recover image density in the early stages by resetting toner end display and an image forming processing-unfeasible state set when the remaining quantity of toner is insufficient in accordance with the density of a patch image formed with supplied toner.

CONSTITUTION: When the ratio of a density detection signal for the toner image of a reference density of reference density plate on a photoreceptor drum to a toner density detection signal for the surface part of the photoreceptor drum is larger than a specified reference value, a control part 48 turns on toner supply clutches 49 and 50, thereby a toner supply roller is rotated for a specified time so as to supply the toner to a developing part. When the ratio of the density detection signal calculated again after supply is larger than the reference value, the control part 48 performs a toner near end display and the image forming processing is set to the unfeasible state. Furthermore, toner supply action is continuously performed plural times so as to discriminate whether or not the ratio of the density detection signal is equal to or larger than the reference value. When it is not equal to or larger than the reference value, the toner end display and the image forming processing action unfeasible state are reset.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
15/08	1 1 4			
	1 1 5			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-294934

(22) 出願日 平成6年(1994)11月29日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 加藤 俊次

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

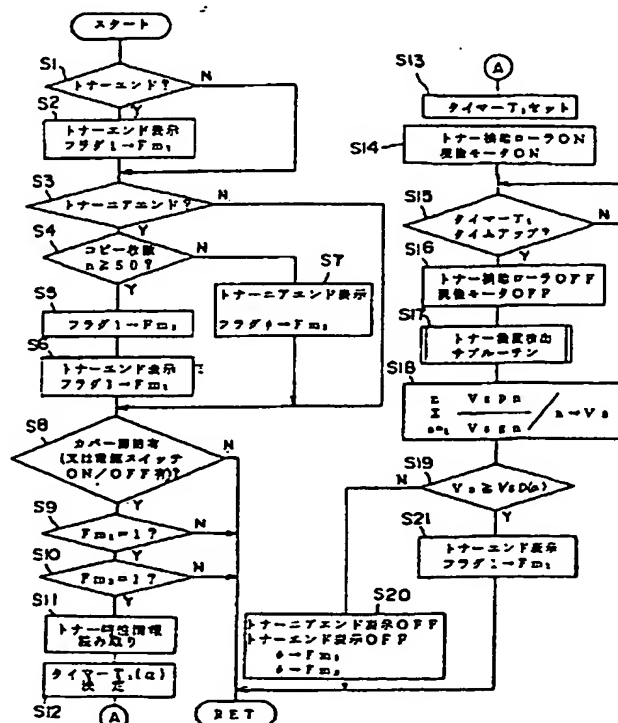
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成方法およびそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 補給されるトナーの特性に拘らず、トナーエンド表示や画像形成処理が行えない状態の解除の可否を正確に判断することにより、トナーエンド表示リセット後の画像濃度の早期復帰および安定状態の維持を可能にする事ができる画像形成方法およびそれを用いた画像形成装置を提供すること。

【構成】 補給されるトナーの特性に応じてトナーエンド表示や画像形成処理動作の不可状態のリセット条件やリセットの可否判断条件を変更する。これにより、トナーの特性に関係なく、リセットの可否判断が一定化され、画像濃度の早期復帰および安定維持が可能になる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基準濃度を有する基準濃度板に対応した画像をパッチ画像として感光体上に形成し、このパッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記パッチ画像を形成し、そのパッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、

上記補給されるトナーの特性に応じて、上記リセットの条件を変更することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】基準濃度を有する基準画像に対応した画像をパッチ画像として感光体上に形成し、このパッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記パッチ画像を形成し、そのパッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、

上記補給されるトナーの特性に応じて、上記リセットするための可否を判断する条件を変えることを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】基準濃度を有する基準画像に対応した画像をパッチ画像として感光体上に形成し、このパッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記パッチ画像を形成し、そのパッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、

上記補給されるトナーの特性に応じて、トナーの補給時間を変えることを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】基準濃度を有する基準画像に対応した画像をパッチ画像として感光体上に形成し、このパッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記パッチ画像を形成し、そのパッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成

2

処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、

上記補給されるトナーの特性に応じて、単位時間あたりの補給量を変更することを特徴とする画像形成方法。

【請求項5】請求項1及至4のうちの一つに記載の画像形成方法において、

上記トナーの特性は、少なくとも、帯電特性、流動性、凝集性が相当していることを特徴とする画像形成方法。

【請求項6】請求項1及至5のうちの一つに記載の画像形成方法を用いる装置であって、

表面の一部に補給されるトナーの特性に関する情報を表示する表示部を有するトナーカートリッジと、

上記トナーカートリッジの表示部の内容を判読する手段を有するトナー補給部と、を具備していることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像形成方法およびそれをを用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、複写機やプリンタあるいはファクシミリ装置等の画像形成装置には、電子写真方式を用いたものがある。この方式では、感光体を一様帯電し、原稿像あるいは書込情報に応じた静電潜像を像担持体の一つである感光体上に形成し、その静電潜像の帯電極性と逆極性の現像剤を用いて静電潜像の可視像処理を行い、この可視像を転写材に静電転写したうえで転写された画像を定着することにより複写物を得るようになって

【0003】静電潜像の可視像処理に用いられる現像剤の一つに、磁性キャリアに帯電したトナーを付着させて構成した2成分系現像剤がある。この現像剤は、静電潜像に対してトナーが静電吸着されることにより静電潜像の可視像処理が行えるものである。静電潜像の可視像処理を行う現像部は、トナーが感光体上の静電潜像を現像することにより消費され、トナーカートリッジを装備しているトナー補給部からトナーが補給される。そこで、現像部内の2成分系現像剤のトナー濃度は、トナー濃度制御装置によりトナー補給部から現像部へのトナー補給が制御されることで一定に制御されることが知られている（例えば、特開昭61-243481号公報、特開昭62-95561号公報、特開昭63-75770号公報、特開昭64-44472号公報）。

【0004】トナー濃度制御装置は、例えば複写機において、原稿台の先端部に設けられた基準濃度板を光源により照明してその反射光を感光体ドラムに照射することにより基準濃度板の基準濃度画像を書き込んで静電潜像を形成し、この静電潜像を現像部により2成分系現像剤で現像した後にその濃度をトナー濃度センサにより光学的に検知してこのトナー濃度センサの検知信号を基準値

と比較し、その比較結果によりトナー補給部から現像部へのトナー補給を制御する。

【0005】トナー濃度制御装置には、トナー補給部がトナー無し状態になったことに対処する機能が設けられ、上記トナー濃度センサの検知信号が所定の値を越えた場合にはトナー補給部がトナーニアエンド（トナー補給部内のトナーが全く無い状態に近い状態）になったものと判断して表示部でトナー補給部のトナーニアエンドを表示している。そして、その後に予め設定された枚数の画像形成動作が行われた後に自動的に表示部のトナーニアエンド表示をトナーエンド（トナー補給部内のトナーが無い状態）に切り換えて画像形成動作を不可にしている。ユーザは表示部のトナーニアエンド表示を見て画像形成装置の電源をオフにすると共にカバーを開けてからトナーカートリッジを交換することによりトナー補給部にトナーを補充し、又はトナー補給部にトナーを直接に補充した後にカバーを閉じて電源をオンするが、このトナー補充時の電源のオン／オフ又はカバーの開閉により表示部のトナーニアエンド表示又はトナーエンド表示をリセットして画像形成動作を可能にしている。

【0006】トナーニアエンド表示又はトナーエンド表示をリセットして画像形成動作を可能にする方式として、次のような方式が知られている。現像剤補給容器中の現像剤の有無を現像剤有無検知器で検知するようにした現像剤有無検知装置において、現像剤有無検知器からの現像剤無し検知信号によりセットされて出力信号を発生する記憶装置と、前記容器の現像剤補充時の変位により作動する容器検出器とを設け、この容器検出器の作動により前記記憶装置をリセットするようにした構成を備えたもの（例えば、特開昭53-110852号公報）。上記公報記載のものとは別な方法として、現像器にトナー（特に一成分系トナー）を補給するためにドアの開閉と連動して作動するスイッチを設け、トナー補充後にドアを閉じるとスイッチの作動により現像器のマグネットローラを回転させてトナーをマグネットローラに十分に行きわたらせてトナー残量検知装置を自動的にリセットする制御する方法（例えば、特開昭55-151667号公報）

【0007】。

【発明が解決しようとする課題】上記各公報に記載のトナー濃度制御装置では、表示部でトナー補給部のトナーニアエンドを表示してから予め設定された枚数の画像形成動作が行われた後に自動的に表示部のトナーニアエンド表示をトナーエンドに切り換えて画像形成動作を不可にすることができる。このため、トナー補給部がトナーニアエンドになってから予め設定された枚数の画像形成を行うことができる一方、現像部内の残量が少ないトナーが消費され続けて現像剤のトナー濃度は低下する。トナー濃度低下の程度はトナーニアエンド表示後に行われた画像形成のサイズや黒ベタ部の比率によって異なる

が、トナーニアエンドの表示後にトナー補充を行ってもすぐに形成画像の濃度が上昇することではなく、最悪の場合には感光体へのキャリア付着等の問題が生ずる。

【0008】また、電源のオン／オフ又はカバーの開閉により擬似的にトナー補充が行われたものと見做して表示部のトナーニアエンド表示又はトナーエンド表示をリセットして画像形成動作を可能にするので、トナー補充をしなくても画像形成動作を可能にすることがあった。そして、トナー補充をしなくても画像形成動作を行った場合には、現像剤のトナー濃度が低下し、感光体へのキャリア付着等の問題が生ずる。

【0009】そこで、このような問題を解決するために、一旦、トナーの補給が行われた後に、再度、基準濃度に応じた画像を形成し、その画像濃度を検出することにより、リセットの可否を判定し、現実にはトナーが補給された場合でも画像形成動作を即座に再開させるかどうかを改めて判断する方法が提案されている（例えば、特開平5-66669号公報）。

【0010】ところで、トナーニアエンドあるいはトナーエンド表示が行なわれると、トナーを補給しなければならないが、補給されるトナーは、その特性が常に同じ条件を備えたものとは限らない。このため、補給されたとしても、リセットの判断に支障を来す場合がある。例えば、補給されるトナーの帯電能力が低い場合、トナーの強制補給動作により一度に大量のトナーが補給されると、トナーを攪拌することにより得られる帯電特性が所定の特性に達するまでに時間がかかり、その間、攪拌によりトナーが現像装置から外部に飛散することがある。トナーが飛散した場合には、現像装置に近接している感光体の地肌部にトナーが付着し、所謂、感光体の地肌汚れを起こし、濃度センサによる検出が正確に行えなくなることによってトナーが補給されたにも拘らず、トナーニアエンド表示やトナーエンド表示のリセットが行なえなくなり、これによって、トナーを補給したにも拘らず、画像形成動作が最下位できないという事態を招いてしまうことになる。これとは別に、補給されるトナーの凝集度が高く、流動性が悪いトナーの場合、トナーの強制補給が行われているにも拘らず、感光体に補給トナーが達しにくくなり、トナー補給後からトナーニアエンド表示やトナーエンド表示をリセットして画像形成動作を行なうまでの待機時間が長くなったり、あるいは、リセットが不安定な状態で正確に行なわれないこともある。

【0011】本発明の目的は、上記従来の画像形成方法、特に、トナーの補給処理後における画像形成再開時の問題に鑑み、補給されるトナーの特性に拘らず、トナーニアエンド表示又はトナーエンド表示をリセットして画像形成動作の再開を円滑に行なわせて画像濃度の早期復帰および安定状態の維持を可能にする事ができる画像形成方法およびそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、請求項1記載の発明は、基準濃度を有する基準画像に対応した画像をバッチ画像として感光体上に形成し、このバッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記バッチ画像を形成し、そのバッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、上記補給されるトナーの特性に応じて、上記リセットの条件を変更することを特徴としている。

【0013】請求項2記載の発明は、基準濃度を有する基準画像に対応した画像をバッチ画像として感光体上に形成し、このバッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記バッチ画像を形成し、そのバッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、上記補給されるトナーの特性に応じて、上記リセットするための可否を判断する条件を変えることを特徴としている。

【0014】請求項3記載の発明は、基準濃度を有する基準画像に対応した画像をバッチ画像として感光体上に形成し、このバッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記バッチ画像を形成し、そのバッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリセットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、上記補給されるトナーの特性に応じて、トナーの補給時間を変えることを特徴としている。

【0015】請求項4記載の発明は、基準濃度を有する基準画像に対応した画像をバッチ画像として感光体上に形成し、このバッチ画像の濃度を濃度センサによって検出してトナー濃度制御およびトナー残量検知を行い、トナー残量の不足状態が検知されたときにトナーエンド表示もしくはその表示とともに画像形成処理を不可状態にセットし、補給されるトナーによって、再度上記バッチ画像を形成し、そのバッチ画像の濃度検知結果に応じて上記トナーエンド表示のリセットもしくはその表示のリ

セットとともに画像形成処理を可能状態にリセットするための可否を判断する画像形成方法において、上記補給されるトナーの特性に応じて、単位時間あたりの補給量を変更することを特徴としている。

【0016】請求項5記載の発明は、請求項1及至4のうちの一つに記載の画像形成方法において、上記トナーの特性は、少なくとも、帯電特性、流動性、凝集性が相当していることを特徴としている。

【0017】請求項6記載の発明は、請求項1及至5のうちの一つに記載の画像形成方法を用いる装置であって、表面の一部に補給されるトナーの特性に関する情報を表示する表示部を有するトナーカートリッジと、上記トナーカートリッジの表示部の内容を判読する手段を有するトナー補給部と、を具備していることを特徴としている。

【0018】

【作用】請求項1及至5記載の発明では、トナーの特性に応じてリセットのための条件が調整され、リセットの可否判断が最適化される。

【0019】請求項6記載の発明では、トナー補給部においてトナーの特性が判別され、リセットのための条件調整を実行することができる。

【0020】

【実施例】以下、図面に示した実施例により本発明の詳細を説明する。

【0021】図1は、本発明の実施例に用いられる画像形成装置の一例である複写機の要部構成を示す図である。図1に示す実施例は、電子写真方式の複写機の例であり、原稿11は、図2に示すように、透明な原稿台12の上に先端を基準位置に合わせて載置され、基準濃度を有する基準濃度板13は原稿11の先端位置より手前側に配置されて原稿台12の先端部に取り付けられる。図1において、感光体ドラム14は、メインモータにより矢印bの方向へ回転駆動されて帯電用チャージャ15により均一に帯電され、露光装置により画像の書き込みが行われて静電潜像が形成される。

【0022】図1において露光装置では、図2に示した原稿台12の上に載置された原稿11が光源15により照明され、その反射光がミラー16～18、レンズ19、ミラー20～22を介して感光体ドラム14に結像される。光源15及びミラー16、20、21からなる可動光学系が駆動機構により矢印aの方向（図2参照）へ駆動されてホームポジションから往動することにより基準濃度板13及び原稿台12上の原稿11が順次に走査されて感光体ドラム14に基準濃度板13及び原稿台12上の原稿11の画像が書き込まれ、その後可動光学系15、16、20、21がホームポジションに復動する。また、色フィルタ23がミラー21、22の間に挿入可能に設けられ、色フィルタ23がミラー21、22の間の光路に挿入された時には原稿11の画像における

色フィルタ23に応じた色成分が感光体ドラム14に書き込まれる。

【0023】感光体ドラム14は、露光装置により画像が書き込まれた後に画像が書き込まれていない不要な領域がイレサ24により消去され、色現像装置の色現像部25により、あるいは、黒現像装置の黒現像部26によりカラーの2成分系現像剤又は黒色の2成分系現像剤で現像されてトナー像となる。

【0024】転写紙が給紙装置から矢印cの方向へ給紙されてレジストローラ27に送られ、レジストローラ27により感光体ドラム14上の転写すべきトナー像に合わせて感光体ドラム14と転写用チャージャ28との間へ送出されて転写用チャージャ28により原稿11に対する感光体ドラム14上のトナー像が転写される。転写紙は、分離用チャージャ29及び分離爪30により感光体ドラム14から分離されて搬送ベルト31により搬送され、定着装置によりトナー像が定着されてコピーとして外部に排出される。また、感光体ドラム14は転写紙の分離後に基準濃度板13のトナー像の濃度がトナー濃度センサ32により検知され、クリーニング装置33により残留トナーが除去されて除電器34により残留電荷が消去される。

【0025】原稿12の画像を黒色に複写する場合には、駆動機構により黒現像部26のみが現像位置に移動して色フィルタ23がミラー21、22の間の光路から退避し、感光体ドラム14には露光装置により原稿11の画像がそのまま書き込まれて黒現像部26により黒色の2成分系現像剤で現像されることにより黒色のトナー像が形成される。

【0026】原稿11の画像における特定の色成分も複写する場合には、感光体ドラム14の1回転目に上述のように黒色のトナー像が形成され、その後、駆動機構により色現像部25のみが現像位置に移動して色フィルタ23がミラー21、22の間の光路に挿入される。これにより、感光体ドラム14の2回転目に露光装置により原稿11の画像における特定の色成分が色フィルタ23を通して感光体ドラム14に書き込まれて色現像部25によりカラーの2成分系現像剤で現像されることによって上記黒色のトナー像に重ねて特定色のトナー像が形成される。

【0027】黒現像部26は、内部に黒色トナーとキャリアとからなる2成分系現像剤が収容され、この現像剤が搬送ローラ35により攪拌器36へ搬送されて攪拌器36により攪拌されると共に現像ローラ37へ搬送される。そして、現像ローラ37は現像剤を磁氣的に吸引しながら搬送し、その現像剤がドクタ38により一定の量に調整された後に感光体ドラム14へ供給して感光体ドラム14上の静電潜像を現像する。黒現像装置では、現像部26にトナー補給部39が取り付けられ、トナー補給部39は黒色のトナーが収容される。このトナー補給

部39はトナー補給ローラ40がトナー補給クラッチのオンで駆動源により回転駆動されてトナーをトナー補給ローラ40により現像部26へ補給する。

【0028】色現像部25には、内部に色トナーとキャリアとからなる2成分系現像剤が収容され、この現像剤が攪拌器41、42により攪拌されると共に現像ローラ43へ搬送される。現像ローラ43は、現像剤を磁氣的に吸引しながら搬送し、その現像剤がドクタ44により一定の量に調整された後に感光体ドラム14へ供給して感光体ドラム14上の静電潜像を現像する。色現像装置においては現像部25にはトナー補給部45が取り付けられ、トナー補給部45は上記色フィルタ23に対応した色のトナーが収容される。このトナー補給部45はトナー補給ローラ46がトナー補給クラッチのオンで駆動源により回転駆動されてトナーをトナー補給ローラ46により現像部25へ補給する。

【0029】トナー補給部39、45は、トナーを収容したトナーカートリッジを用いたものであってトナーエンド時にはユーザがこの複写機の電源をオフさせてからカバーを開けてトナーカートリッジを交換することによりトナーが補充され、その後ユーザがカバーを閉じて電源をオンさせる。なお、トナー補給部39、45はトナーエンド時にユーザがトナーを直接に補充するものであってもよい。

【0030】上記トナー補給部39、45は、図3に示す構成を備えている。図3には、トナー補給部のうち、黒現像装置における現像部26のトナー補給部39が対象として示されているが、色現像装置における現像部26に設置されているトナー補給部45に関して同様な構成である。トナー補給部39は、図4に示す補給トナーを収容しているトナーカートリッジ100を挿入することができるトナーホッパーで構成されている。トナー補給部39をなすトナーホッパーの周壁の一部には開口部39Aが形成され、その開口部39Aに対応する周壁の外表面には、バーコードリーダ101が配置されている。トナーカートリッジ100の周壁の一部には、トナー補給部39をなすトナーホッパーの開口部39Aに対向する位置に識別ラベル102が貼付されている。識別ラベル102は、トナーカートリッジ100内に収容されている補給トナーの特性に関する情報をバーコードにより表示する表示部を構成し、その表示内容としては、トナーの帯電特性、流動性および凝集性に関する情報が設定されている。なお、これ以外の情報としては、トナーの使用期限を判別するための製造ロット番号等を付加することも可能である。

【0031】トナーカートリッジ100は、トナー補給部39をなすトナーホッパー内に挿入されるときにその周壁に有する識別ラベル102がトナーホッパー側のバーコードリーダ101と対面できる状態に位置決めされるようになっている。

【0032】現像部25、26内の各2成分系現像剤は現像ローラ37、43で感光体ドラム14上の静電潜像を現像することによりトナーが消費されて漸次減少する。このため、トナーの消費が進行すると感光体ドラム14上のトナー像の濃度が低下する。そこで、感光体ドラム14上に基準濃度板13の画像が書き込まれて現像部25、26により現像された後にその濃度がトナー濃度センサ32により検知され、このトナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号に基づいてトナー補給部39、45から現像器25、26へのトナー補給が制御されて現像部25、26内の現像剤のトナー濃度が制御される。

【0033】図5は、トナー濃度制御を実施するための回路図である。同図に示されている制御部48は、光源15を点灯させて光源15及びミラー16、20および21からなる可動光学系を矢印aの方向へホームポジションから往動させることにより基準濃度板13を走査させて感光体ドラム14に基準濃度板13の画像を書き込ませ、その静電潜像を色現像部25又は黒現像部26により現像させてトナー像とした後に、その濃度をトナー濃度検知センサ32に検知させてこのトナー濃度検知センサ32からのトナー濃度検知信号により、後述する「 V_{sp}/V_{sg} 」を求めようになっている。感光体ドラム14上の基準濃度板13のトナー像は、そのまま転写用チャージャ28、分離用チャージャ29、分離爪30を通過してトナー濃度検知センサ32へ送られる。

【0034】トナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号は、A/D変換器47によりA/D変換されて制御部48に入力され、制御部48は感光体ドラム14上の基準濃度板13の基準濃度のトナー像に対するA/D変換器47からのトナー濃度検知信号 V_{sp} と、感光体ドラム14上の基準濃度のトナー像の前後でイレサ24により電荷が消去されてトナーが付着しない地肌部分に対するA/D変換器47からのトナー濃度検知信号 V_{sg} の比「 V_{sp}/V_{sg} 」を各現像器25、26毎に求めてこの V_{sp}/V_{sg} を所定の基準値REF、例えば10%の値と比較する。

【0035】制御部48は、現像部26に対して V_{sp}/V_{sg} が基準値REFより大きくなった時にトナー補給クラッチ49をオンさせてトナー補給ローラ40を所定時間又は所定回数だけ強制的に回転させ、トナー補給部39から現像部26へトナーを補給させる。また、制御部48は現像部25に対して V_{sp}/V_{sg} が基準値REFより大きくなった時にはトナー補給クラッチ50をオンさせてトナー補給ローラ46を一定時間又は所定回数だけ強制的に回転させ、トナー補給部45から現像部25へトナーを補給させる。制御部48では、このような強制的なトナーの補給が行なわれた後に再度、上記 V_{sp}/V_{sg} の値を割り出し、この値が基準値REFよりも大きい場合にはトナーニアエンド表示を、そして

さらに複数回継続してトナーの補給動作が行なわれた際の V_{sp}/V_{sg} の値が基準値REF以上であるかどうかを判別することにより、トナーエンド表示あるいはこの表示とともに画像形成処理動作の不可状態を継続するか、若しくは、これら表示および画像形成処理動作の不可状態のリセットを行うかを判定するようになっている。トナー補給の制御を行わない時には感光体ドラム14上の基準濃度板13の静電潜像をイレサ24に消去させる。

【0036】制御部48は、トナーの特性に応じてトナー補給後のトナーエンド表示や画像形成動作の不可状態のリセットを行なうための条件およびリセット可否の判定条件を変更するようになっている。その理由は次の通りである。トナーエンド表示や画像形成処理動作の不可状態のリセットおよびリセットの可否判定は、基準値REFと上記 V_{sp}/V_{sg} 値の対比結果が基準となる。基準値REFを固定してしまうと、トナーの特性によって、トナーを補給したのにも拘らず、上記 V_{sp}/V_{sg} の値が変動し、基準値REFとの対比において、依然としてトナーエンド表示や画像形成処理動作の不可状態をリセットできないと判断してしまうことがある。一例を挙げると、トナーの帯電特性が低い場合、そのトナーが一度に大量補給されると、キャリアとの静電吸着に必要な帯電電位が得られないトナーは飛散し、感光体ドラムの地肌汚れなどを引き起こすことになるので、地肌電位に相当する V_{sg} の値が低下する。正常な帯電特性を有するトナーが補給された場合、この地肌電位としては、 $V_{sg}=4.0\pm0.2$ V程度を示すのに対し、帯電特性が低いトナーの場合には $V_{sg}=3$ V以下に低下してしまう。このため、上記 V_{sp}/V_{sg} の値における分母の値が小さくなるに従い、結果として、基準値REFよりも大きい値が得られることになり、トナーが補給されたにも拘らず、依然としてトナーエンド表示や画像形成処理動作のリセットが行なわれないことになる。そこで、制御部48では、帯電特性の低いトナーが補給されることを図3および図4に示した構成によりバーコードリーダ101によって認識した場合には、 V_{sg} の低下分に対応する係数(α)を実験によって割出しておき、上記 V_{sp}/V_{sg} に対する基準値REFの値を更新するようになっている。ちなみに、帯電特性に対する補給に要する時間は、図6に示すように、キャリアに吸着するのに必要な帯電量を得られる攪拌時間に関係し、帯電特性が良いほどその時間は短くできる。また、流動性に関しても、図7に示すように同じ結果が得られる。これに対し、凝集性に関しては、図8に示すように、凝集性が高くなるほど、攪拌時間は長くなる。このような関係を踏まえて実験により、トナーの補給に要する時間を変更したり、あるいは、単位時間当たりでの補給量を変更することにより、上記リセット条件に該当する V_{sp}/V_{sg} の値に対する係数(α)を導いて、トナーの特

性に応じたりセット条件およびリセットの可否判定を行うようになっている。

【0037】トナーの補給に要する時間あるいは単位時間当たりでの補給量を変更するためには、制御部48の出力側に接続されている補給用部材の駆動量が増減され、この場合には、所定時間又は所定回数に対する係数を加味して駆動量が増減される。

【0038】制御部48はマイクロコンピュータを用いて構成され、この複写機の各部を制御することにより複写動作等を制御する。この制御部48は操作表示部51から各種の操作信号を取り込み、操作表示部51の表示器に各種の表示を行わせる。さらに、制御部48は、トナー補給部39、45に設置されているバーコードリーダ101からの情報を取り込み、後述する出力側に接続されている補給用部材の駆動信号を出力するようになっている。また、制御部48は現像モータ52を駆動してこの現像モータ52により現像部26の搬送ローラ35、攪拌器36及び現像ローラ37を回転させ、かつ、現像モータ53を駆動してこの現像モータ53により現像部25の攪拌器41、42及び現像ローラ43を回転させる。

【0039】本実施例は以上のような構成であるから、制御部48の動作を示すフローチャートによってその作用を説明すると、図9に示すとおりである。図9において、トナー補給部39、45内のトナーが無くなってくると、 V_{sp}/V_{sg} が大きくなっていく。制御部48は、ステップS3で V_{sp}/V_{sg} が上記基準値REFより大きな一定の基準値以上で後述の V_{s0} より小さくなったか否かを各トナー補給部39、45毎に判断することによって各トナー補給部39、45毎にトナーニアエンドになったか否かを判断する。この判断において、 V_{sp}/V_{sg} が上記基準値REFより大きな一定の基準値以上で後述の V_{s0} より小さくなってトナーニアエンドになった場合には、各トナー補給部39、45毎にトナーニアエンドに設定して原稿を複写した枚数をトナーニアエンド後コピーカウンタでカウントする。ステップS4において、トナーニアエンド後コピーカウンタのカウント値が基準値の50枚以上になったか否かを判断することによってトナーニアエンドになったか否かを判断する。制御部48は、トナーニアエンド後コピーカウンタのカウント値が50枚以上になっていない場合にはステップS7でフラグFm2を0にリセットして操作表示部51の表示器にトナーニアエンドの表示を行わせて警告する。制御部48では、トナーニアエンド後コピーカウンタのカウント値が50に達した時にトナーニアエンドに判定してステップS4からステップS5に進んでフラグFm2を1にセットし、ステップS6でトナーニアエンド表示フラグFm1を1にセットしてトナーニアエンド操作表示部51の表示器にトナーニアエンドの表示を行わせて複写動作を不可とする。従って、ユーザはトナーニアエンドの表

示後にはトナー補充を行わなくても50枚まで複写を行うことができるが、51枚以上の複写を行うことができなくなる。

【0040】ユーザは操作表示部51の表示器のトナーニアエンド表示を見てこの複写機の電源をオフさせてからカバーを開けてトナーカートリッジの交換等によりトナーを補充し、その後カバーを閉じて電源をオンさせる。

【0041】また、制御部48はステップS8でドアスイッチ54からの検知信号によりカバーが開かれて閉じられた（又は複写機の電源がオフされてからオンされた）か否かを判断し、カバーが開かれて閉じられた（又は複写機の電源がオフされてからオンされた）場合にはステップS9、S10でフラグFm1、Fm2が1にセットされているか否かを調べる。

【0042】制御部48では、フラグFm1、Fm2が両方共に1にセットされていればステップS11でバーコードリーダ101からのトナーの特性情報を取り込み、ステップ12においてトナーの特性に応じた係数 (α) を導いてタイマーT1 (α) を決定する。タイマーT1 (α) が決定されると、ステップ13で、そのタイマーT1 (α) をセットして計時させ、ステップS14でトナー補給クラッチ49、50のうちトナーニアエンド又はトナーニアエンドになったトナー補給部に対応する方をオンさせてトナー補充されたトナー補給部から現像部へトナー補給を行わせる。これと同時に、現像モータ52、53のうちトナーニアエンド又はトナーニアエンドになったトナー補給部に対応する方をオンさせてトナー補充されたトナー補給部に対応する現像部の搬送ローラや攪拌器、現像ローラを回転させることによりトナー補給部からのトナーと現像剤を十分に攪拌する。

【0043】制御部48では、トナーの特性に応じて決定されたタイマーT1 (α) の計時すべき時間をトナー補給部がトナーニアエンドとなった時の V_{sp}/V_{sg} （又はトナーニアエンドでトナー補給部のトナー補給が行われる直前の V_{sp}/V_{sg} ）の値 V_{s0} に応じた時間に設定し、つまり、トナーの特性に応じて影響される V_{s0} により現像部内の現像剤の不足しているトナー量を実験的に決定してこのトナー量とトナー補給部のトナー補給ローラの回転によって得られるトナー補給量との関係によってタイマーT1 (α) の計時すべき時間が決定するようになっている。

【0044】次に、制御部48はステップS15でタイマーT1 (α) がタイムアップしたか否かを調べ、タイマーT1 (α) がタイムアップした場合にはステップS16でトナー補給クラッチをオフさせてトナー補給部のトナー補給ローラを停止させると共に、現像モータを停止させて現像部を停止させる。次に、制御部48はステップS17でトナー濃度検出ルーチンを複数回実行して上述のように V_{sp}/V_{sg} を複数回求める。つまり、制御部48は、図2において説明したように、光源15

13

を点灯させて光源15及びミラー16、20、21からなる可動光学系を矢印aの方向へホームポジションから往動させることにより基準濃度板13を走査させて感光体ドラム14に基準濃度板13の画像を書き込ませ、その静電潜像を色現像部25又は黒現像部26により現像させてトナー像とした後に、その濃度をトナー濃度センサ32に検知させてこのトナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号により V_{sp}/V_{sg} を求めるといふ動作を複数回n行うことで複数回分の V_{spn}/V_{sgn} を求める。この場合、感光体ドラム14上の基準濃度板13のトナー像はそのまま転写用チャージャ28、分離用チャージャ29、分離爪30を通過してトナー濃度センサ32へ送られる。

【0045】次に、制御部48はステップS18で

$$\sum_{n=1}^n (V_{spn}/V_{sgn}) / n = V_s$$

なる演算を行って V_{sp}/V_{sg} の平均値 V_s を求め、ステップS19においてその V_s がトナー補給部がトナーエンドとなった時の V_{sp}/V_{sg} の値が、トナーの特性に応じて更新された基準値に相当する $V_{s0}(\alpha)$ 以上であるか否かを判断する。

【0046】そして、制御部48では、 V_s が $V_{s0}(\alpha)$ 以上でなければステップS20でフラグFm1、Fm2を0にリセットして操作表示部51上の表示器のトナーエンド又はトナーニアエンドの表示を消灯させて複写動作を可能にするリセット処理を実行し、 V_s が $V_{s0}(\alpha)$ 以上であればステップS18でフラグFm1を1にセットして操作表示部51上の表示器にトナーエンドを表示させる。また、制御部48はトナーエンド時に電源がオンされた場合には、ステップS1でステップS19と同様に V_s が $V_{s0}(\alpha)$ 以上であるか否かを判断することにより、トナー補給部がトナーエンドになったか否かを判断し、トナー補給部がトナーエンドになった場合にはステップS2でフラグFm1を1にセットして操作表示部51上の表示器にトナーエンドを表示させる。

【0047】このように、本実施例では、トナー補充後には、その補充されたトナーの特性を基準にして、トナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号による濃度検知処理が更新されてトナー補給部のトナー補給動作及び現像部の現像剤攪拌動作を制御するので、複写動作を可能とするまでに現像剤にトナーが補給されて現像剤が攪拌され、トナー補充後の形成画像濃度を安定化させることができる。また、タイマーT1の計時すべき時間を、トナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号によりトナー補給部がトナーエンドとなった時の V_{sp}/V_{sg} （又はトナーニアエンドでトナー補給部のトナー補給が行われる直前の V_{sp}/V_{sg} ）の値 V_{s0} に対してトナーの特性に応じた係数 (α) を加味した値 V_s

14

0 (α) に変更することによりトナー補給部のトナー補給動作及び現像部の現像剤攪拌動作の時間をトナーの特性にあわせて条件に設定しているため、トナー補給部から現像部への過剰なトナー補給を抑えることは勿論のこと、トナー補給部から現像部へ補給したトナーと現像剤との攪拌不足による地汚れやトナー飛散を防止することができる。

【0048】また、トナー補充後にトナー濃度検出サブルーチンを実行してトナー濃度センサ32からのトナー濃度検知信号によりトナーエンドをリセットする際の判定基準値に相当する値をトナーの特性に応じた係数 (α) を加味した値 $V_{s0}(\alpha)$ に更新しているため、トナー補給部のトナー補充を確実に判断することができ、トナー補充後にトナーエンド前と同様に複写画像濃度を安定化させることができる。

【0049】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1及至5記載の発明では、トナーの特性に応じてリセットのための条件が調整され、リセットの可否判断が最適化されるため、補給されるトナーの特性に拘らず、トナーエンド表示や画像形成処理動作の不可状態のリセット可否を正確に判断することにより、トナーエンド表示リセット後の画像濃度の早期復帰および安定状態の維持を可能にする事ができる。

【0050】請求項6記載の発明では、トナー補給部においてトナーの特性が判別され、リセットのための条件調整を実行することができるため、トナーの特性に関係なくトナーエンド表示や画像形成処理動作の不可状態のリセット判定を簡単かつ正確に行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成方法似てきようされる画像形成装置の一例を示す模式図である。

【図2】図1に示した画像形成装置における露光装置の一部を示す断面図である。

【図3】図1に示した画像形成装置におけるトナー補給部の構成を示す要部断面図である。

【図4】図3に示したトナー補給部に用いられるトナーカートリッジの構成を示す斜視図である。

【図5】図1に示した画像形成装置に用いられる回路部の構成を示すブロック図である。

【図6】トナーの特性の一つである帯電特性と補給時間に影響する攪拌時間との関係を説明するための線図である。

【図7】トナーの特性の一つである流動性と補給時間に影響する攪拌時間との関係を説明するための線図である。

【図8】トナーの特性の一つである凝集性と補給時間に影響する攪拌時間との関係を説明するための線図である。

【図9】図5に示した回路部での動作を説明するための

15

フローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像形成装置の一つである複写機
 2 像担持体の一つである感光体
 39、45 トナー補給部

48

100

101

102

16

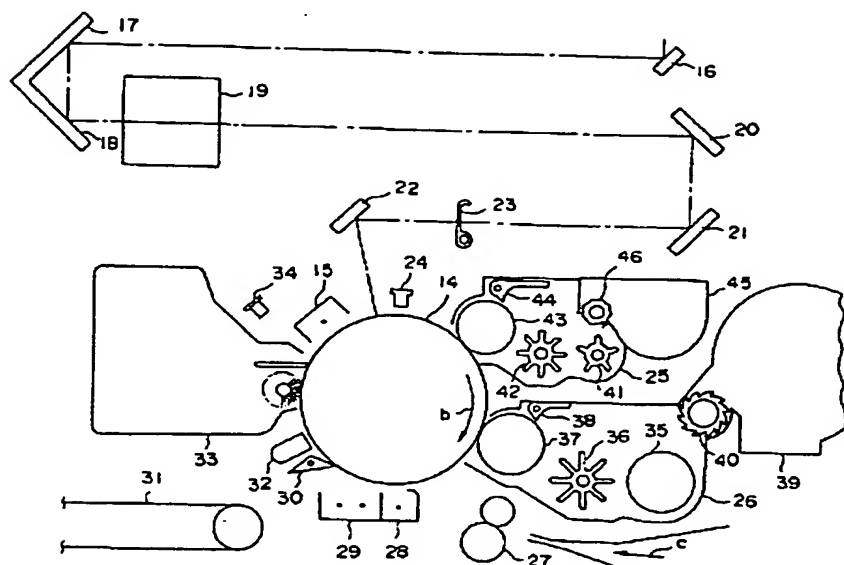
制御部

トナーカートリッジ

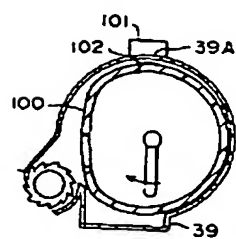
バーコードリーダー

識別ラベル

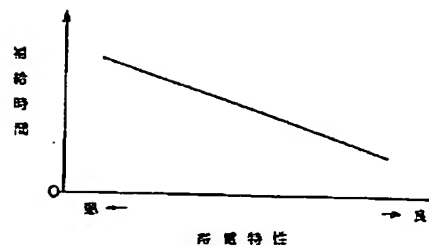
【図1】



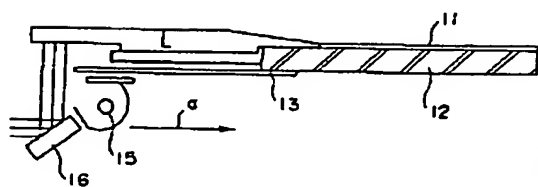
【図3】



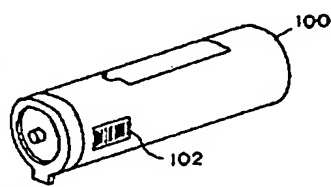
【図6】



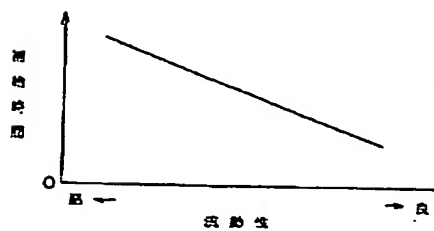
【図2】



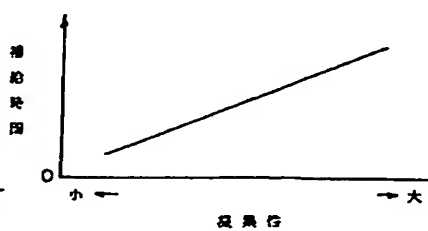
【図4】



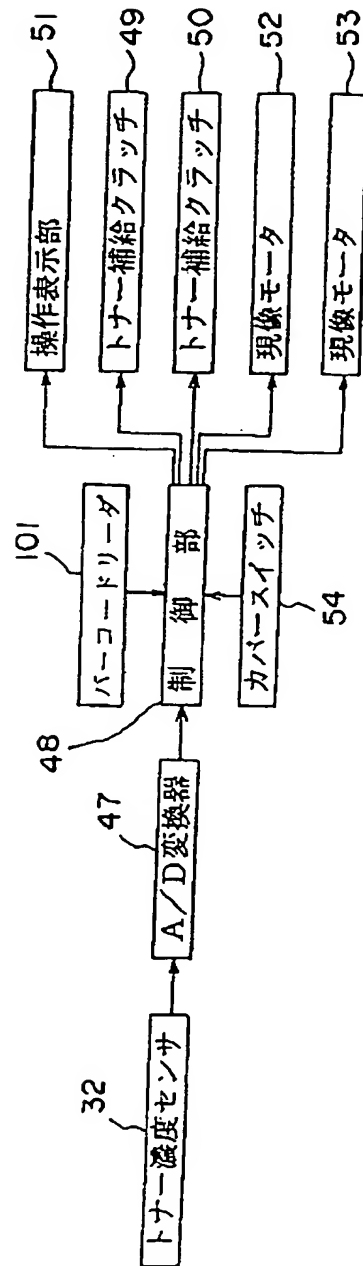
【図7】



【図8】



【図5】



【図9】

